

موسوعي العلميّة الحديثة

# العالم الحي







موسوعيّتي العلميّة الحديثّة

العالم

الحيّ

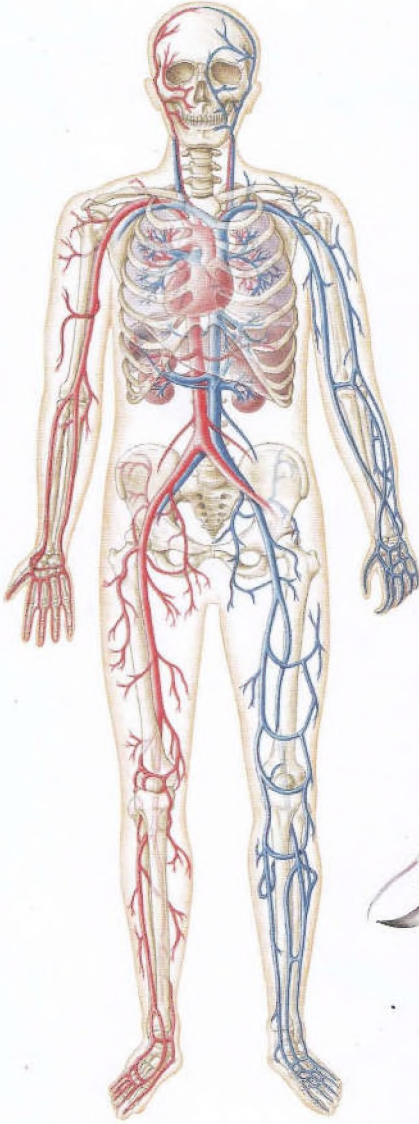


CHIHAB Kids



Original title : The Living World

Copyright © 2006 Orpheus books Ltd.  
6 church Green, Witney, Oxfordshire, OX28 4AW  
ALL RIGHTS RESERVED



فكرة وإنتاج : جولييه بروس، راشال كوميس نيكولاس هاريس،  
ساره هاريسون، سارة هارتلي - أورفس بوكس م.م.

نص : ستيف باركير

رسوم : أندرو بيكيت، فياميتا دوجي، بيتي فريرو جوليانو  
فورناري، راي غرينواي، غاري هيثيكي فيليب هود، إنكلنك،  
ريتشارد تيببتس، ديبرا وود ورد، دايفيد رايت.

ترجمة : عبد الفتاح شني

مراجعة : الدكتور علي عالية - سليمان بورنان - أريت فايز.



© منشورات الشهاب 2007

جميع الحقوق باللغة العربية محفوظة.

يمنع طبع هذا الكتاب جزئيا أو بكامله بأية وسيلة كانت  
دون ترخيص مكتوب من الناشر.

10، نهج ابراهيم غرافة، باب الواد، الجزائر

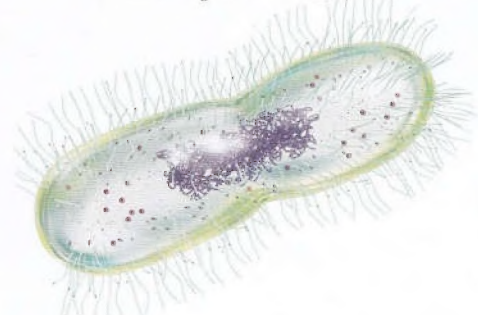
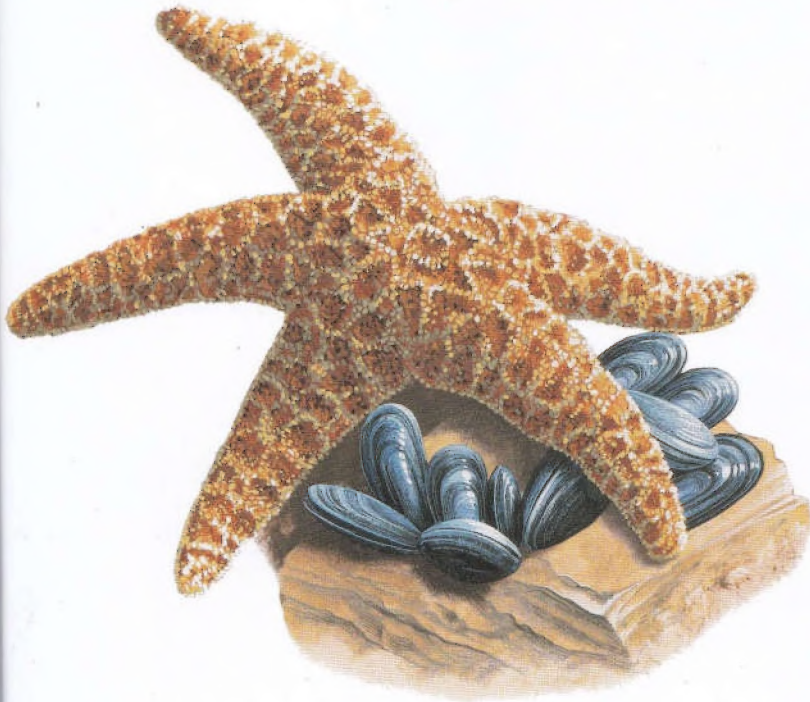
البريد الإلكتروني : chihab@chihab.com

الموقع الإلكتروني : www.chihab.com

ردمك : 8 - 655 - 63 - 9961 - 978

الإيداع القانوني : 2006/1887

أنجز طبعه على مطابع عمار قرفي - باتنة





## مقدمة

توجدُ الحياةُ في كُلِّ مكانٍ في  
كُرتنا الأرضيَّة، في الصَّحاري  
الحارَّة، و الأراضي القطبيَّة  
الباردة، في الجبالِ العاليةِ  
و المُحيطاتِ العميقة. أنتَ واحدٌ  
من ملايين الكائناتِ الحيَّة التي  
تعيشُ فوقَ هذه الأرض.



هذا الكتابُ يُعرِّفُكُ بأنواع الحياةِ  
العجيبة، من الفيروساتِ المِجهريةِ  
إلى الأشجارِ العملاقة، كما يوضِّحُ  
لَكَ أيضًا كيفَ تعملُ جميعُ  
الكائناتِ الحيَّة، بما فيها الإنسانُ.



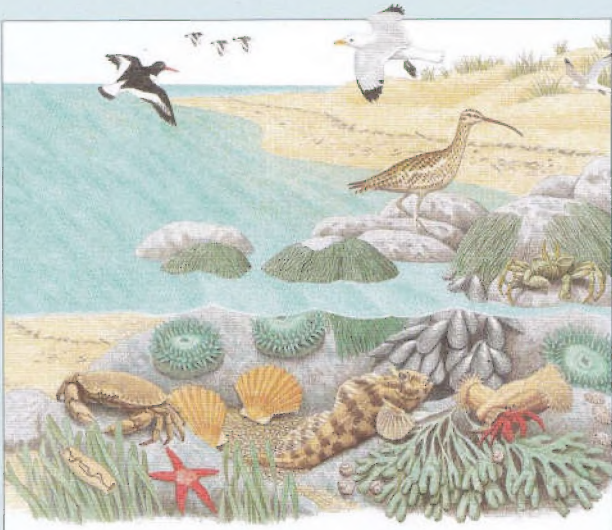


# الحياة فوق الأرض

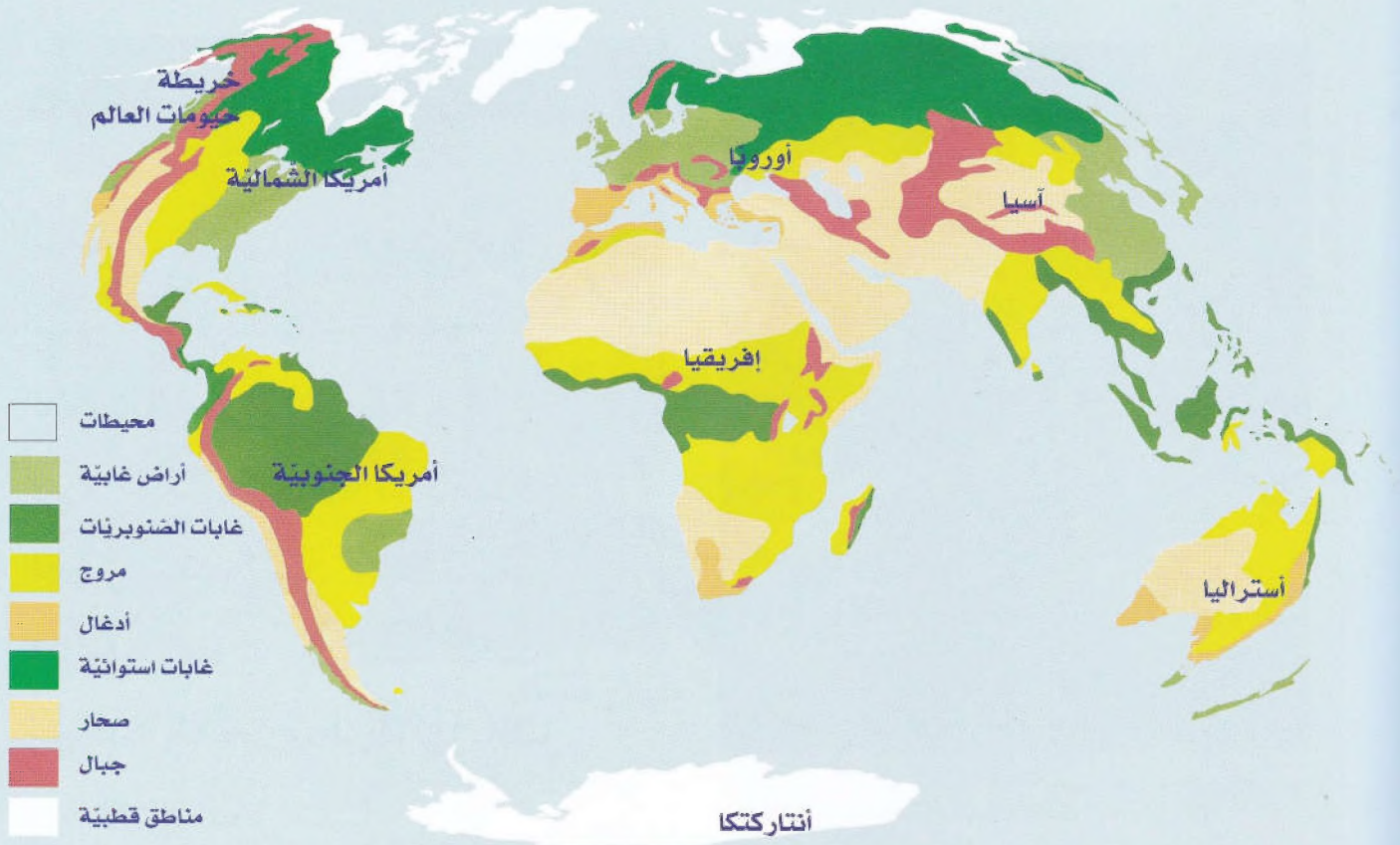
تعيش النباتات و الحيوانات في كل  
مناطق العالم : فوق الأرض، في البحر، في  
الأراضي الجليدية و الغابات . يُطلق  
العلماء على هذه الأماكن، مثل الجبال  
و الأراضي الغابية و المستنقعات، اسم  
« مَسْكِن » أو « مَوْطِن ». و تُسمى  
المواطن الكبيرة، مثل الغابات الاستوائية  
و الصحاري و المحيطات، « الحيوم ».

## الحياة في الساحل

الساحل مثال جيّد للموطن . الحيوانات  
و النباتات التي تسكن فيه مُتَعَوِّدَةٌ على  
الظروف المُتَغَيِّرَةِ، حيث يَغْمُرُها الماء  
المالح عند المد و تتعرّض للهواء الطلق  
عند الجزر، و هذا يحدث مرّتين في  
اليوم.





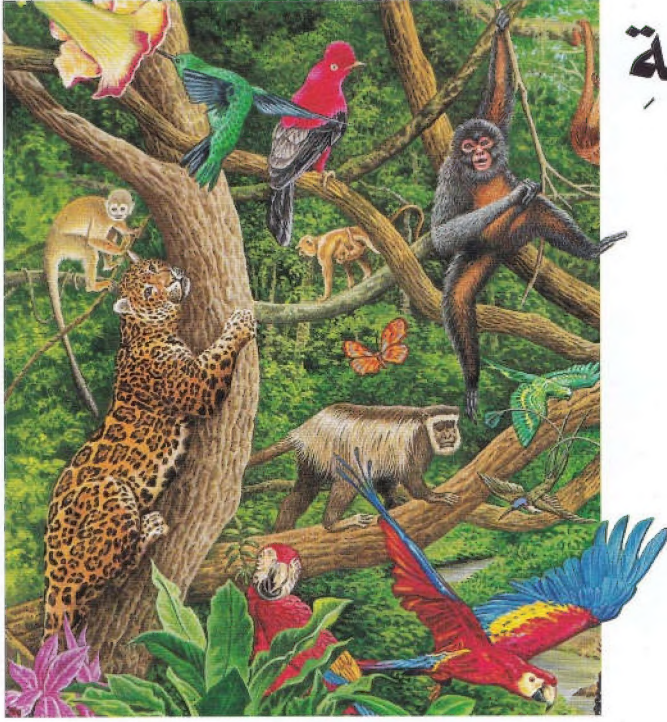


## حَيَوماتِ العالَمِ

الحَيَومُ هو مِنطَقَةٌ شاسِعَةٌ يَكُونُ فِيهَا المُنَاخُ وَ الظُّرُوفُ مُتَشَابِهَيْنِ. فَمَثَلًا جَمِيعُ الصَّحاري جافَّةٌ، بَيْنَمَا تَنمو الغاباتُ الاستوائيةُ فِي المَنَاطِقِ ذاتِ المُنَاخِ الحارِّ وَ الرُّطْبِ، قَدْ يَحْتَوِي الحَيَومُ الواحدُ عَلَى عِدَّةِ مَواطِنَ أَوْ مَساكِنَ، حَيَومُ الأَراضِي الغابِيَّةِ - مَثَلًا - قَدْ يَجْمَعُ بَيْنَ غاباتِ البَلوطِ وَ القَيْقَبِ وَ الزَّانِ ( أَوْ المَرانِ ).







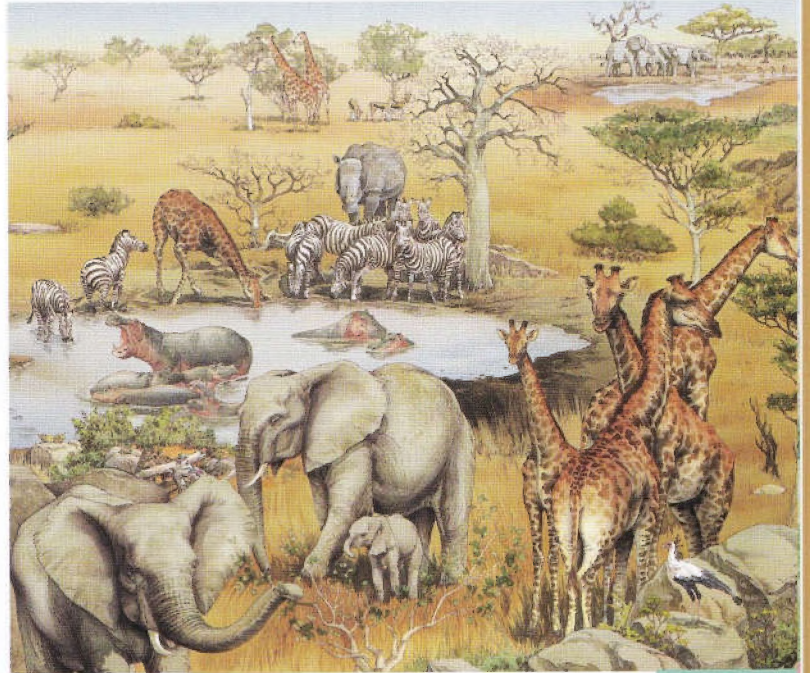
## عَالَمُ الْحَيَوَانَاتِ الْبَرِّيَّةِ

الحيوانات و النباتات تعيش في  
المواطن الملائمة لها. تقفز قردة  
الغابات الاستوائية من شجرة إلى  
أخرى، و تستخدم الزرافة عنقها  
الطويل لقطف أوراق أشجار السافانا  
العالية و التقوّت بها، بينما تبحث  
حيوانات الصحاري عن قوتها بالليل  
عندما يبرد الجو نسبياً.

### الغابات الاستوائية

تعيش الحيوانات البرية في الغابات  
الاستوائية الساخنة و الرطبة، على مدار  
السنة أكثر من أي منطقة أخرى.  
معظم هذه الحيوانات، بما فيها الطيور  
و الحشرات و بعض الثدييات، تسكن قمم  
الأشجار التي تضيئها الشمس. في الأسفل  
قرب الأرض يكون ضوء الشمس قليلاً. هنا  
تفترس القطط الكبيرة و الثعابين القوارض  
و الضباب (أو العظايا) و الحيوانات  
الأخرى التي تعيش فوق الأرض.

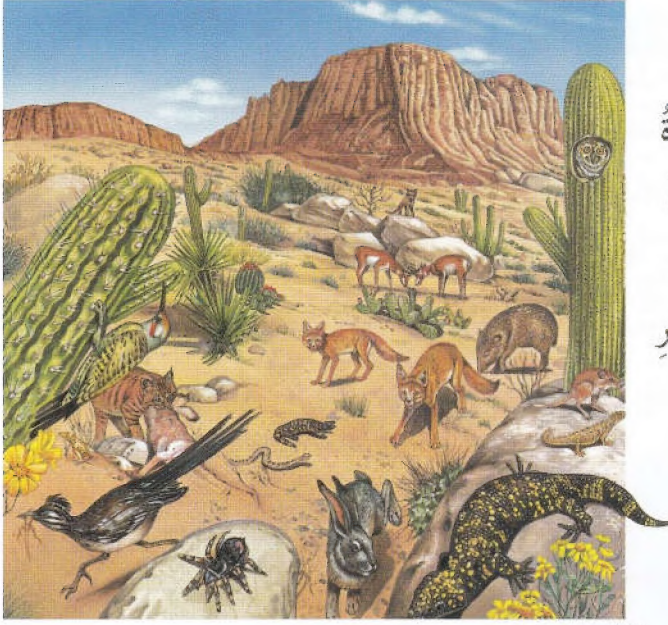
يطلق اسم «السافانا» على مروج إفريقيا  
الحارة، يوجد فيها فصلان فقط: فصل جاف و فصل  
مُمطر. عند حلول فصل الجفاف تنتقل الحيوانات إلى  
المناطق الرطبة حيث توجد المياه.





## الصَّحاري

بَعْضُ الصَّحاري، مِثْلُ صَحْرَاءِ إِفْرِيقِيَا، شَدِيدَةُ  
الْحَرِّ بِالنَّهَارِ وَ شَدِيدَةُ الْبَرْدِ بِاللَّيْلِ. إِنَّ الْعَدِيدَ  
مِنَ الصَّحاري رَمْلِيَّةٌ أَوْ صَخْرِيَّةٌ أَوْ تَتَكَوَّنُ  
بَعْضُ الْمَنَاطِقِ فِيهَا مِنَ الْأَدْغَالِ. شَجَرَةُ الصَّبَّارِ  
تَنْبُتُ فِي صَحاري أَمْرِيكَا الشَّمَالِيَّةِ، هَذِهِ  
الشَّجَرَةُ لَهَا جَذْعٌ سَمِيكٌ تُخْزِنُ فِيهِ الْمَاءَ.



## أَنْتَارِكْتِكَا

لَا تَوْجَدُ الْحَيَاةَ بِكَثْرَةٍ فِي قَارَةِ أَنْتَارِكْتِكَا  
الْمُتَجَمِّدَةِ، فَهِيَ عِبَارَةٌ عَنِ صَحْرَاءَ بَارِدَةٍ، حَيَوَانَاتُهَا  
تَعِيشُ مُتَجَمِّعَةً حَوْلَ السَّوَاخِلِ وَ الْجُزُرِ، مِيَاهُهَا  
غَنِيَّةٌ بِحَيَوَانَاتٍ صَغِيرَةٍ تُشَبِّهُ الْقُرَيْدِسَ  
( الْجَمْبَرِي ) وَ تُسَمَّى « كَرِيل »، الَّذِي هُوَ  
طَعَامُ الْأَسْمَاكِ الْكَبِيرَةِ مِثْلِ الْحِيَتَانِ. أَمَّا الْبَطْرِيُّقُ  
وَ الْفَقْمَةُ ( عِجْلُ الْبَحْرِ ) وَ طُيُورُ الْبَحْرِ الْأُخْرَى،  
مِثْلُ الْقَطْرُسِ، فَتَضْطَّادُ السَّمَكِ. تَحْمِي حَيَوَانَاتِ  
وَ طُيُورَ أَنْتَارِكْتِكَا مِنَ الْبَرْدِ الْقَارِسِ طَبَقَةٌ مِنْ  
الشَّحْمِ تَوْجَدُ تَحْتَ جِلْدِهَا.



الْأَرَاظِي الْغَابِيَّةُ دَافِئَةٌ فِي الصَّيْفِ وَ مُظْلِلَةٌ، لَكِنَّهَا  
تَكُونُ بَارِدَةً وَ جَرْدَاءَ فِي الشَّتَاءِ، بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ تَبِيْتُ  
أَوْ تَسُبَّتْ فِي فَصْلِ الشَّتَاءِ، أَيَّ أَنَّهَا تَقْضِي طَوْلَ الْفَصْلِ  
نَائِمَةً فِي جُحُورِهَا.





## ما الحَيَاة ؟

كَيْفَ نُمِيزُ بَيْنَ مَا هُوَ حَيٌّ ، مِثْلُ الزَّهْرَةِ  
أَوِ الدَّوْدَةِ ، وَ مَا هُوَ لَيْسَ حَيًّا ، مِثْلُ  
الْحَجَرَةِ ؟ ..

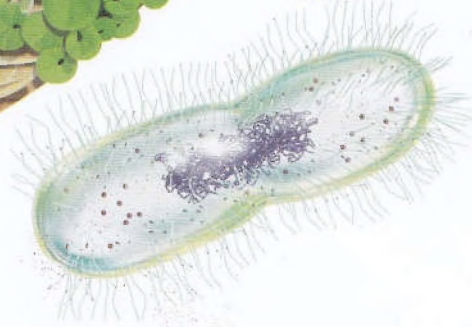
تَنُمُو الكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ  
بِصُنْعِ غِذَائِهَا أَوْ الْحُصُولِ عَلَيْهِ  
مِنَ الطَّبِيعَةِ .

الْعَمَلِيَّةُ تُسَمَّى اسْتِخْدَامُ  
الطَّاقَةِ . كَمَا تَصْعُ الكَائِنَاتُ  
الْحَيَّةُ مِثْلَاتٍ لَهَا مِنْ جِنْسِهَا ، وَ هَذَا  
يُسَمَّى التَّوَالِدُ أَوْ التَّكَاثُرُ .

كائن أولي نباتي الشكل



بكتيريا



تَشْتَمِلُ أَصْغَرُ الكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ الْبَكْتِيرِيَا الَّتِي  
تَتَكَوَّنُ مِنْ « وَحْدَةٍ » حَيَّةٍ فَقَطُ تُسَمَّى الْخَلِيَّةَ .  
الكَائِنَاتُ الْأُولَيَّةُ أَكْبَرُ حَجْمًا مِنَ الْبَكْتِيرِيَا  
نَسْبِيًّا ، لَكِنَّهَا ذَاتُ خَلِيَّةٍ وَاحِدَةٍ أَيْضًا .



## النَّبَاتَاتُ وَالْحَيَوَانَاتُ

أكْبَرُ مَجْمُوعَاتِ الكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ هِيَ مَجْمُوعَتَا النَّبَاتَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ. تَسْتَمِدُّ النَّبَاتَاتُ الطَّاقَةَ الَّتِي تَحْتَاجُ إِلَيْهَا لِلْعَيْشِ وَالنُّمُوِّ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ. كَمَا تَصْنَعُ غِذَاءَهَا بِنَفْسِهَا مُسْتَحْدِمَةً هَذِهِ الطَّاقَةَ. أَمَّا الْحَيَوَانَاتُ فَتَسْتَمِدُّ طَاقَتَهَا مِنَ الْغِذَاءِ الَّذِي تَقْتَاتُ بِهِ، وَ الَّذِي يَشْمُلُ النَّبَاتَاتِ أَوْ الْحَيَوَانَاتِ الْأُخْرَى. مُعْظَمُ الْحَيَوَانَاتِ قَادِرَةٌ عَلَى الْحَرَكَةِ، بَيْنَمَا تَمُكُّثُ أَغْلَبُ النَّبَاتَاتِ فِي الْمَكَانِ نَفْسِهِ.

قَدْ تَعَجُّ مَسَاحَةٌ صَغِيرَةٌ مِنَ التُّرْبَةِ بِالْحَيَاةِ. فِي هَذَا الرَّسْمِ يُمَكِّنُكَ مُشَاهَدَةُ جِلْدٍ ( أَوْ خُلْدٍ ) وَفَأْرِ الْحَقْلِ وَخَلَزُونٍ وَبَزَاقَةٍ وَقَمْلَةِ الْخَشَبِ وَدَوْدَةِ الْأَرْضِ وَالْفَيْئَةِ الْأَرْجُلِ وَغَنَاقِبٍ وَحَشَرَاتٍ وَنَبَاتَاتٍ وَفِطْرٍ.

### الْفِطْرُ

الْعَفْنُ وَالْفِطْرُ السَّامُّ يَنْتَمِيَانِ إِلَى مَجْمُوعَةِ كَائِنَاتٍ حَيَّةٍ تُسَمَّى الْفِطْرِيَّاتِ، تَتَغَذَّى مِنَ النَّبَاتَاتِ أَوْ الْحَيَوَانَاتِ الْمَيِّتَةِ أَوْ الْمُسْرِفَةِ عَلَى الْمَوْتِ، إِذْ تُسَاعِدُهَا عَلَى التَّعَفُّنِ.




عفّن فوق الخبز



فطر سام







بَعْضُ البَكْتِيرِيَا لَهَا جَوَانِبُ وَ ذُبُولٌ  
طَوِيلَةٌ تَتَمَوَّجُ فَتَسْمَحُ لَهَا بِالتَّحْرُكِ.

## الحياة المِجْهَرِيَّةُ

لَا نَسْتَطِيعُ رُؤْيَةَ الكَائِنَاتِ الحَيَّةِ  
الصَّغِيرَةِ جَدًّا إِلَّا بِاسْتِخْدَامِ المِجْهَرِ .  
تَعِيشُ البَكْتِيرِيَا بِالمَّلَايِيرِ فِي كُلِّ  
مَكَانٍ ، تَوَجَّدُ فِي الهَوَاءِ وَ التُّرَابِ  
وَ المَاءِ وَ حَتَّى دَاخِلَ جِسْمِكَ ! بَعْضُ  
الأنواعِ مِنْهَا ضَرُورِيَّةٌ لِلحَيَاةِ ، لَكِنَّ  
بَعْضَهَا الْآخَرُ ، الَّذِي يُسَمَّى  
« الجَرَاثِيمَ » ، قَدْ يُسَبِّبُ أَمْرَاضًا  
كَثِيرَةً .



## الفَيروسَات و الكائنات الأوليّة

الفَيروسَات أصغرُ من  
البَكتيريا و تَمْتازُ بِأَشْكالٍ  
مُتَنَوِّعَةٍ كَالدُّبَابِيسِ  
و الكَوَيَرَاتِ و حَتَّى الصَّوَارِيخِ ! جَمِيعُ الفَيروسَاتِ  
تُسَبِّبُ أَمْرَاضاً، مِثْلَ الزُّكَّامِ و الحَصْبَةِ.

الكائناتُ الأوليّةُ أَكْبَرُ من الفَيروسَاتِ و من  
البَكتيريا، لَكِنَّهَا مِجْهَرِيَّةٌ أَيْضاً، بَعْضُهَا يُشْبِهُ  
النَّبَاتَاتِ الصَّغِيرَةَ ؛ و البَعْضُ الأَخرُ، مِثْلُ  
الْأَمِيبَا، تَصْطَادُ البَكتيريا و تَتَغَذَّى بِهَا.



الْأَمِيبَا قَادِرَةٌ عَلَى تَغْيِيرِ  
شَكْلِهَا وَ التَّحَرُّكِ  
وَ كَأَنَّهَا قِطْعَةُ هَلَامٍ.





# النَّباتاتُ

تَأْخُذُ النَّبَاتَاتُ الطَّاقَةَ مِنْ ضَوْءِ  
الشَّمْسِ وَلَيْسَ مِنَ الْغِذَاءِ، وَتَسْتَخْدِمُهَا  
لِصَّنْعِ الْغِذَاءِ الَّذِي تَحْتَاجُهُ لِتَنْمُو.  
تُعْرَفُ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ بِالْتَّرْكِيْبِ  
الضَّوْئِيِّ.

## صَّنْعُ الْغِذَاءِ

يَسْتَعْمِلُ النَّبَاتُ أَوْرَاقَهُ الْخَضِرَاءَ  
لِاسْتِقْبَالِ ضَوْءِ الشَّمْسِ. يَأْخُذُ النَّبَاتُ  
أَيْضًا ثَانِي أَوْكْسِيدِ الْكَرْبُونِ مِنَ  
الْهَوَاءِ، بَيْنَمَا تَمْتَصُّ الْجُذُورُ الْمَاءَ  
وَالْمَوَادَّ الْمُغَذِّيةَ الْحَيَوِيَّةَ مِنَ التُّرَابِ.  
يَقُومُ ضَوْءُ الشَّمْسِ بِتَرْكِيْبِ الْمَاءِ  
وِثَانِي أَوْكْسِيدِ الْكَرْبُونِ مَعًا لِصَّنْعِ  
سُكَّرٍ يُسَمَّى الْغُلُوكُوزَ، بَيْنَمَا يَحْدُثُ  
هَذَا، يَتَسَرَّبُ الْأُكْسِجِينُ وَبُخَارُ الْمَاءِ  
فِي الْهَوَاءِ.





## أنواع النباتات

لَيْسَتْ لِكُلِّ النَّبَاتَاتِ أَزْهَارٌ جَمِيلَةٌ وَأَوْرَاقٌ عَرِيضَةٌ وَجُذُوعٌ طَوِيلَةٌ وَجُذُورٌ مُتَعَدِّدَةٌ. لَا الْكَبِدِيَّاتُ وَلَا الطَّحَالِبُ تَمْلِكُ جُذُورًا، حَيْثُ تُبَلِّلُ جِسْمَهَا كُلِّيًّا بِالمَاءِ وَالْمَوَادِّ الْمَعْدِنِيَّةِ. وَكَذَلِكَ أَوْرَاقُ السَّرَخْسِ الْمُتَفَرِّعَةُ وَالَّتِي تُسَمَّى السَّعْفَةُ. جَمِيعُ هَذِهِ النَّبَاتَاتِ لَيْسَتْ لَهَا أَزْهَارٌ.



كبدية



سرخس

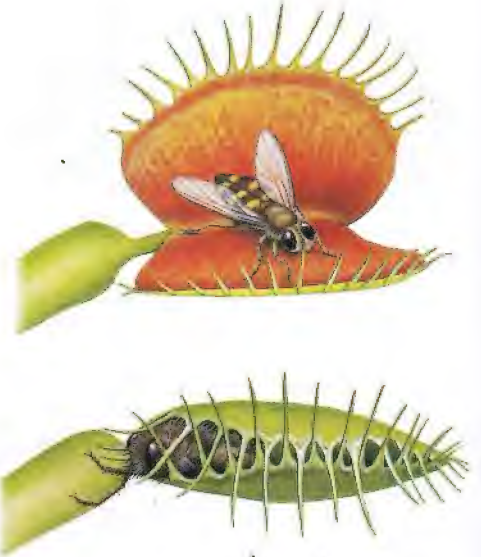


طحلب

نَبَاتُ الْكَبِدِيَّةِ وَالسَّرَخْسِ وَالطَّحَلْبِ تَنْمُو أَسَاسًا فِي الْأَمَاكِنِ الرُّطْبَةِ الْمُظْلَلَةِ، كَمَا تَوْجَدُ بِكَثْرَةٍ فِي الْغَابَاتِ وَ عَلَى ضِفَافِ مَجَارِي الْمِيَاهِ.

## السُّلُوى

يَنْمُو نَبَاتُ السُّلُوى فِي التُّرْبَةِ الَّتِي تَفْتَقِرُ إِلَى الْمَوَادِّ الْمُغَذِّيَّةِ، مِثْلِ خَانِقِ الدُّبَابِ. الْحَشَرَاتُ الَّتِي يَجْذِبُهَا رَحِيقُ النَّبْتَةِ تَسْقُطُ دَاخِلَ أَكْيَاسِ ثُشْبِهِ الْجِرَارِ، مَمْلُوءَةٍ بِمَاءِ الْمَطَرِ وَالْعُصَارَةِ الْهَضْمِيَّةِ؛ فَتَمْتَصُّ النَّبْتَةُ الْمَوَادَّ الْمُغَذِّيَّةَ مِنَ الْحَشَرَاتِ الْمَيِّتَةِ الَّتِي تَمَّ هَضْمُهَا.



## خَانِقُ الدُّبَابِ

تَحْصُلُ بَعْضُ النَّبَاتَاتِ عَلَى الْمَوَادِّ الْمُغَذِّيَّةِ الْحَيَوِيَّةِ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي تَقْبِضُ عَلَيْهَا. وَرَقَّةُ خَانِقِ الدُّبَابِ الْخَلْفِيَّةُ تَنْغَلِقُ، إِذَا مَا حَطَّتْ عَلَيْهَا حَشْرَةٌ، وَبِفَضْلِ أَشْوَاكِهَا تَسُدُّ أَيَّ مَنَفَذٍ عَلَى الْحَشْرَةِ الَّتِي وَقَعَتْ فِي الْفَخِّ (الرَّسْمُ أَعْلَاهُ).



# الأشجار

الشَّجَرَةُ نَبَاتٌ كَبِيرٌ ذُو جَذَعٍ  
خَشَبِيٍّ صَلْبٍ تَغْطِيهِ قِشْرَةٌ  
وَتَتَفَرَّعُ مِنْهُ أَغْصَانٌ. يَوْجَدُ نَوْعَانِ  
مِنَ الْأَشْجَارِ : الْأَشْجَارُ ذَاتُ  
الْأَوْرَاقِ الْعَرِيضَةِ وَالصَّنَوْبَرِيَّاتُ.

الشتاء



الربيع

الشَّجَرَةُ الْمُجَرَّدَةُ مِنْ أَوْرَاقِهَا  
تَنْبُتُ لَهَا أَوْرَاقٌ جَدِيدَةٌ وَأَزْهَارٌ  
فِي الرَّبِيعِ. أَمَّا الثَّمَارُ فَتَنْضُجُ  
فِي أَشْهُرِ الصَّيْفِ.



الصيف

الخريف



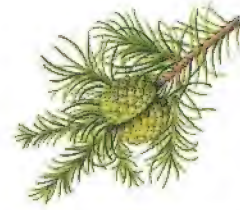
## سَنَةٌ فِي حَيَاةِ شَجَرَةٍ

مُعْظَمُ الْأَشْجَارِ ذَاتِ الْأَوْرَاقِ  
الْعَرِيضَةِ فِي أَشْجَارٍ مُعْبَلَّةٍ، أَيْ

أَوْرَاقُهَا تَتَسَاقَطُ فِي الْخَرِيفِ عِنْدَمَا يُصْبِحُ  
الطَّقْسُ بَارِدًا. يَتَغَيَّرُ لَوْنُ الْأَوْرَاقِ مِنْ  
الْأَصْفَرِ إِلَى الْأَحْمَرِ فَالْبَيْضِ، مَعَ تَرَاوُجِ  
الْمَوَادِّ الْمَغْدِيَّةِ دَاخِلَ الشَّجَرَةِ، ثُمَّ  
تَمُوتُ وَتَسْقُطُ، بِمُجَرَّدِ مَا  
يَعْتَدِلُ الْجَوُّ فِي الرَّبِيعِ، فَتَنْمُو  
أَوْرَاقٌ جَدِيدَةٌ مِنْ بَرَاعِمِ  
صَغِيرَةٍ.

تَنْغَلِقُ الْخَرَاشِفُ  
فِي الطَّقْسِ  
الرَّطْبِ.

حَرَاشِفُ الْمَخْرُوطِ  
تَنْفُتِحُ فِي الطَّقْسِ  
الْجَفَاءِ لِتُحَرِّرَ الْبُذُورَ.



مُعْظَمُ الصَّنَوْبَرِيَّاتِ دَائِمَةٌ  
الْأَخْضَرَارُ ؛ إِذْ تَحْتَفِظُ  
بأَوْرَاقِهَا الشَّبِيهِةِ بِالْإِبَرِ عَلَى  
مَدَارِ السَّنَةِ.  
أَمَّا بُذُورُهَا فَتَنْمُو دَاخِلَ  
مَخَارِيطِ خَشَبِيَّةٍ (الرَّسْمُ  
أَعْلَاهُ).





## الجذور و النباتات

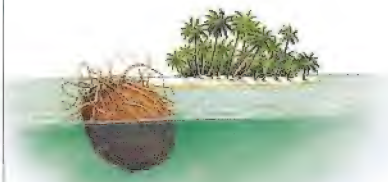
الشجرة لها جذور تحت الأرض و نبتة  
تتكون من جذع و أغصان فوق الأرض.  
الأغصان الصغيرة تنشر أوراقها كي  
تستقبل ضوء الشمس. مركز الجذع يدعى  
خشب القلب ( الجلب ) ؛ إذ يشكل  
« العمود الفقري » للشجرة، يوجد حوله  
خشب النسغ ( خشب رحو ) ينقل الماء  
و المواد المغذية من الجذور في الأسفل  
إلى الأوراق في الأعلى. تنمو طبقة جديدة  
من خشب النسغ كل سنة.

## أشجار النخيل

للنخيل جذع مستقيم  
دون أغصان، و في القمة  
يوجد تاج من الأوراق  
العريضة. ينمو نخيل جوز  
الهند على طول السواحل الاستوائية  
و تكبر بذرتة لتصبح جوزة.



قد يسقط بعض الجوز في البحر و يطفو متنقلاً  
إلى غاية شواطئ  
أخرى حيث ينبت  
و يتحول إلى أشجار  
نخيل.



أوراق الأشجار لها أشكال  
متنوعة، بعضها ينمو، كل واحدة على  
انفراد بسويقتها الخاص بها، و بعضها  
الآخر يملك سويقات مرتبطة.

زان  
(مزان)



كستناء الهند



تظهر الطبقات  
السوية لخشب  
النسغ في شكل  
حلقات. يمكنك  
معرفة سن الشجرة بتعداد  
حلقاتها.

قشرة

خشب النسغ  
( بحلقاته السنوية )

خشب القلب





## الأزهار و البذور



بَعْضُ حَبَاتِ الطَّلَعِ لَهَا أَشْوَاكٌ تُسَاعِدُهَا عَلَى  
الْإِلْتِصَاقِ بِجِسْمِ الْحَشَرَةِ. أَمَّا حَبَاتُ الطَّلَعِ الَّتِي  
تَنْقُلُهَا الرِّيحُ فَتُشَبِّهُ الْكُوَيْرَاتِ أَوْ الْمِطَّلَاتِ.

الأزهار لها أعضاء أنثوية تصنع البذور، أما  
الأعضاء الذكورية ( أو السداة ) فتصنع  
حبّات الطلع الصغيرة التي تشبه الغبار.  
مهمّة حبّات الطلع هذه هي الوصول إلى  
الأعضاء الأنثوية لزهرة أخرى من النوع  
نفسه. هذه العملية تسمى بالتلقيح  
( أو التآبير ) .



### التلقيح

تَجْدِبُ الأزهارُ، ذاتُ الروائحِ العِطْرَةِ و الألوانِ  
الجميلةِ، الحشراتِ إلى رَحيقِها ؛ فَيَلْتَصِقُ الطَّلَعُ  
بالْحَشَرَةِ الَّتِي تَنْقُلُهُ بَعْدَ ذَلِكَ إِلَى الأَعْضَاءِ الأنثَوِيَّةِ لِزَهْرَةٍ أُخْرَى .  
بَيْنَمَا تَسْتَخْدِمُ الهَرِيرَةُ المُتَدَلِّيَّةُ ( الرَّسْمُ إِلَى اليمينِ ) الرِّيحَ لِنَشْرِ طَلْعِهَا .





## البُذُورُ

بَعْدَ وُصُولِ الطَّلَعِ تَسْتَطِيعُ أَعْضَاءُ الزَّهْرَةِ  
الْأُنْثَوِيَّةِ أَنْ تَصْنَعَ بُذُورَهَا، بَعْضُهَا يَوْجَدُ  
دَاخِلَ الْفَوَاكِهِ مِثْلُ بَذْرَةِ الْبُرْتُقَالِ، قِشْرَةُ  
الْمَوْزِ، حَبِّ الْبَازِلَاءِ، أَوْ نَوَاةِ ثَمَرَةِ الْمُحَامِي.  
و تَجْذِبُ الْفَوَاكِهُ اللَّذِيذَةُ الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي  
تَأْكُلُ الثَّمَرَةَ وَ تَتْرُكُ الْبُذُورَ، أَوْ تَتَخَلَّصُ مِنْهَا  
مَعَ الْبَرَازِ ؛ بَيْنَمَا تُسْقِطُ حَيَوَانَاتٌ أُخْرَى عَدَدًا  
كَبِيرًا مِنَ الْبُذُورِ أَوْ تُبَعِّثُهَا.



## النُّمُو

عِنْدَمَا تَصِلُ الْبَذْرَةُ إِلَى التُّرْبَةِ الرُّطْبَةِ  
الدَّافِئَةِ تَبْدَأُ فِي النُّمُو أَوْ الْإِنْتِاشِ.  
تَنْتَشِرُ جُذُورُهَا فِي الْعُمُقِ  
و تَتَمَدَّدُ سَيَقَانُهَا، بَيْنَمَا  
تُظْهِرُ الْأَوْرَاقُ الْأُولَى.



## بازلاء



هتدب  
(طرخشقون)

جميز  
(تبين هرعون)

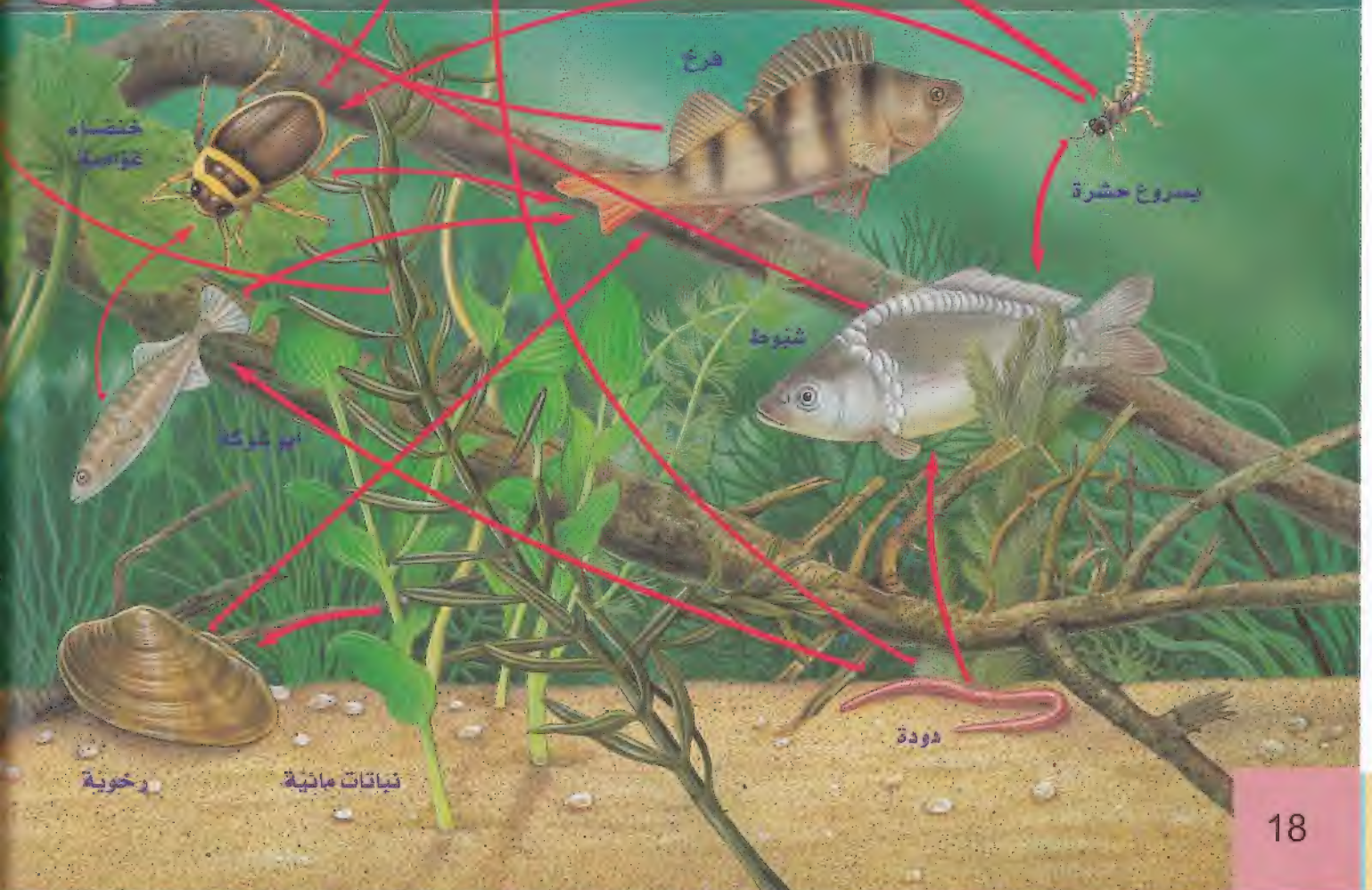
بَعْضُ الْبُذُورِ تَنْشُرُهَا الرِّيحُ  
و تَشْمَلُ «مِظَلَّاتِ» الْهَنْدُبِ  
الرَّيْشِيَّةِ وَ أَجْنِحَةَ بَذْرَةِ الْجَمِيزِ  
الْلِّقَافَةِ ؛ وَ بَعْضُ الْبُذُورِ  
الْأُخْرَى تَنْقُلُهَا الْحَيَوَانَاتُ  
مِثْلُ الطُّيُورِ.





## مالك الحزين

تَتَغَذَّى الْحَيَوَانَاتُ بِالنَّبَاتَاتِ  
أَوْ بِحَيَوَانَاتٍ أُخْرَى، فَالْحَيَوَانَاتُ  
الْعُشْبِيَّةُ تَأْكُلُ النَّبَاتَ  
وَالْعُشْبَ، وَآكِلَاتُ اللَّحْمِ تَأْكُلُ  
اللَّحْمَ وَالْحَيَوَانَاتُ الْقَارِئَةُ مِثْلُ  
الْإِنْسَانِ تَأْكُلُ النَّوْعَيْنِ، أَيِ النَّبَاتِ  
وَاللَّحْمِ. يُسَمَّى النَّمُودَجُ الْغِذَائِيُّ  
لِلْحَيَوَانِ فِي مَكَانٍ مَا : الشَّبَكَةُ  
الْغِذَائِيَّةُ.





## الشبكة الغذائية في البرك

الحيوانات و النباتات التي تعيش  
معاً في البركة ترتبطها شبكة  
غذائية، نباتات البركة تأكلها  
الحيوانات العُشبية مثل الديدان  
و اليساريع و البط.

أكلات اللحوم الصغيرة كالخُنفساء  
البعوضة و أبو شوكة تأكل اليساريع  
و الديدان. أما أكلات اللحوم الكبيرة  
فتأكل ما هو أصغر منها. مالك  
الحزين يضطاد عدداً من الحيوانات  
العُشبية و أكلات اللحوم.



هذه المواد تتغذى بها الحيوانات.



تنتقل المواد المغذية  
إلى النباتات.



لا تفتقر الطبيعة أبداً للمواد  
المغذية ؛ لأن هذه الأخيرة يُعاد  
تحويلها باستمرار. الأرنب الميت  
تأكله الديدان، بعره و جثته المتعفنة  
تُخصب التربة، و بالتالي تنمو  
النباتات و الأعشاب التي سَتَغْذَى  
بها عدد أكبر من الأرانب.

الحيوانات تُخلف البعر  
و قد تموت في يوم ما.



العُصريات المُفككة، مثل  
الديدان و البكتيريا  
و الفطريات، تُعيد  
المواد المغذية إلى  
التربة.





# عَالَمُ الْحَيَوَانَاتِ

بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ أَصْغَرُ مِنَ النُّقْطَةِ الَّتِي تَرَاهَا فِي نِهَآيَةِ هَذِهِ الْجُمْلَةِ. بَعْضُهَا الْآخَرُ أَكْبَرُ مِنْ بَيْتِكَ.

يَقْسِمُ الْعُلَمَاءُ الْحَيَوَانَاتِ إِلَى حَوَالِي 20 مَجْمُوعَةٍ رَئِيسِيَّةٍ، حَسَبَ خَصَائِصِهَا الْجَسَدِيَّةِ مِنَ الْأَرْجُلِ أَوِ السِّيقَانِ وَ الْحَرَاشِفِ أَوِ الْأَجْنِحَةِ.



يعسوب

الْحَشَرَاتُ لَهَا سِتَّةُ أَرْجُلٍ. يَنْقَسِمُ جَسْمُهَا إِلَى ثَلَاثَةِ أَجْزَاءٍ : الرَّأْسُ، الصَّدْرُ ( ذُو أَجْنِحَةٍ ) وَ الْبَطْنُ.



حلزون

مُعْظَمُ أَعْضَاءِ مَجْمُوعَةِ الرِّخَوِيَّاتِ يَتَمَيَّزُ بِقَوِّقَةٍ صَلْبَةٍ وَ جَسْمٍ رَخْوِيٍّ لَرِجٍ.



مدوسة



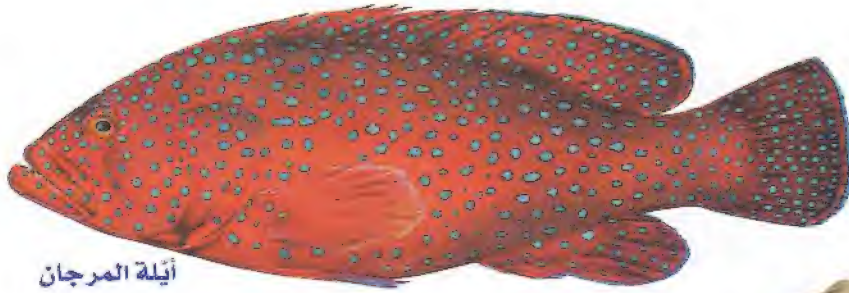
شَوْكِيَّاتُ الْجِلْدِ، مِثْلُ نَجْمَةِ الْبَحْرِ وَ قُنْفُذِ الْبَحْرِ، لَهَا جِلْدٌ شَوْكِيٌّ. أَمَّا الْمِدُوسَةُ وَ شَقِيقَةُ الْبَحْرِ فَتُعْتَبَرُ مِنْ أَبْسَطِ الْحَيَوَانَاتِ، وَ تُصَنَّفُ فِي مَجْمُوعَةِ اللَّاسِعَاتِ.

## الْأَلْفَقَارِيَّاتُ

لَا تَمْلِكُ الْحَيَوَانَاتُ الْأَلْفَقَارِيَّةُ عَمُودًا فِقْرِيًّا. أَكْبَرُ مَجْمُوعَةٍ مِنْهَا هِيَ مَجْمُوعَةُ مَفْصَلِيَّاتِ الْأَرْجُلِ ؛ إِذْ تُضَمُّ الْحَشَرَاتُ وَ الْعَنْكَبُوتِيَّاتُ ( الْعَنَاكِبُ وَ الْعَقَارِبُ ) وَ الْقِشْرِيَّاتُ ( السَّرَطَانُ وَ الْقُرَيْدِسُ ).







أيلة المرجان

للبرمائيات ( على يمينك ) جلد  
رطب، تَفْقِصُ من سَرِّ ( بَيْض ) لتُصْبِحَ  
شُرغوفاً تَنمو لَهُ أَرْجُلٌ تَدْرِجِيًّا .



سلمندر

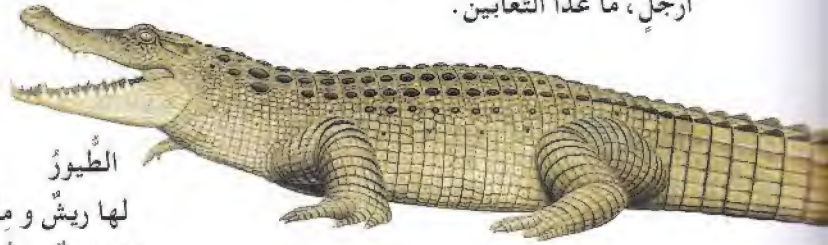
للسماك جلد حُرْشَفِيّ وَ زَعَانِفٌ  
للسباحة وَ خياشيمٌ لِلتَّنَفُّسِ تَحْتَ  
الماء .

الزّواحف ( الرّسم أسفله ) لها  
جلد حُرْشَفِيّ، هي الأخرى، وَ أَرْبَعَةُ  
أَرْجُلٍ، ما عدا الثّعابين .



بوقير

الطيور  
لها ريشٌ وَ منقارٌ وَ هي  
حيواناتٌ ذاتُ دَمٍ حارٍّ،  
أَجْنَحَتُها بِمِثَالِ أَطرافِها  
الأمامية .

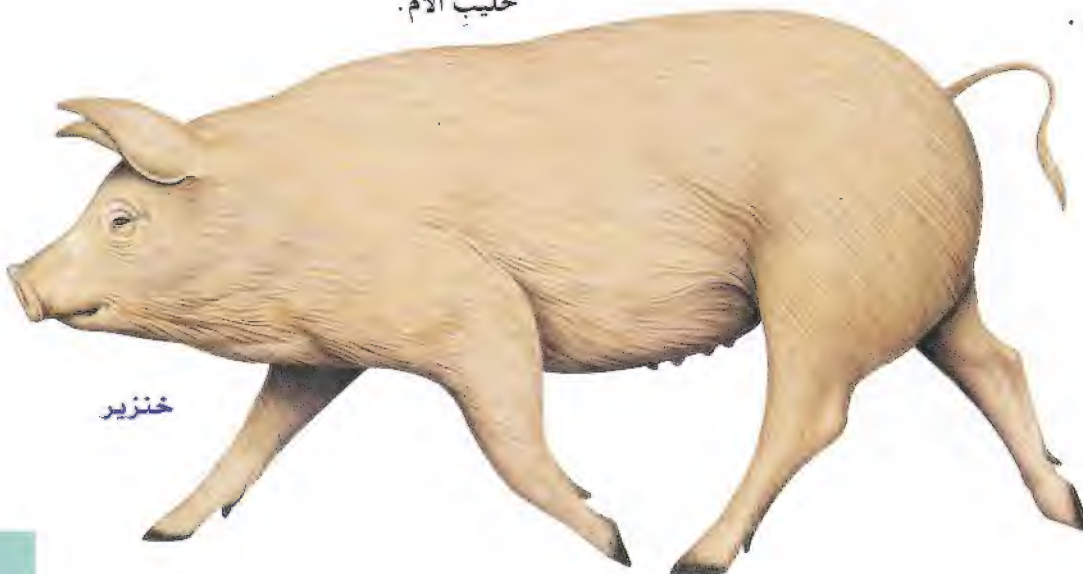


تمساح

## الفقاريات

توجدُ خَمْسُ مَجْموعاتٍ ضِمْنَ الفِقاريّاتِ :  
الأسماك، البرمائيات، الزّواحف، الطّيور وَ الثّدييات .  
كُلّها لها عَمودٌ فِقْريٌّ، يُشكّلُ جُزءًا من هيكَلِها  
العظميّ الدّاخليّ .

الثّديياتُ حيواناتٌ ذاتُ دَمٍ حارٍّ هي الأخرى  
وَ لها فَرْوٌ أَوْ وَبَرٌ . وَ تَتَغَذّى صِغارُها من  
حَلِيبِ الأمّ .



خنزير

الفقاريات لها  
أجسامٌ أَكْبَرُ  
حَجْمًا وَ أَكْثَرُ  
تَعْقِيدًا مُقارَنَةً  
باللافقاريات .



# جِسْمُ الْإِنْسَانِ

الإنسانُ عَصَوٌ مِنْ عَالَمِ الْحَيَوَانَاتِ ،  
نَنْتَمِي إِلَى مَجْمُوعَةِ الشَّيْئَاتِ  
الْمُسَمَّاةِ بِالرُّئِيسِيَّاتِ .  
وَمِثْلُ الشَّيْئَاتِ الْآخَرَى عَلَيْنَا  
أَنْ نَتَنَفَّسَ وَ نَتَغَذَّى .  
بَعْدَ ضَخَّةٍ مِنْ طَرَفِ الْقَلْبِ  
يَنْقُلُ دَمُنَا الْأُكْسِجِينَ  
وَالْمَوَادَّ الْمَغَذِّيَّةَ إِلَى جَمِيعِ  
أَجْزَاءِ الْجِسْمِ . بِإِمْكَانِنَا  
التَّحَرُّكَ وَ التَّفَكُّيرَ  
وَالْتَّكَاثُرَ .

قحف ( جمجمة )

رئة داخل الصدر

قلب

كبد

كلية

شريان ( أحمر )

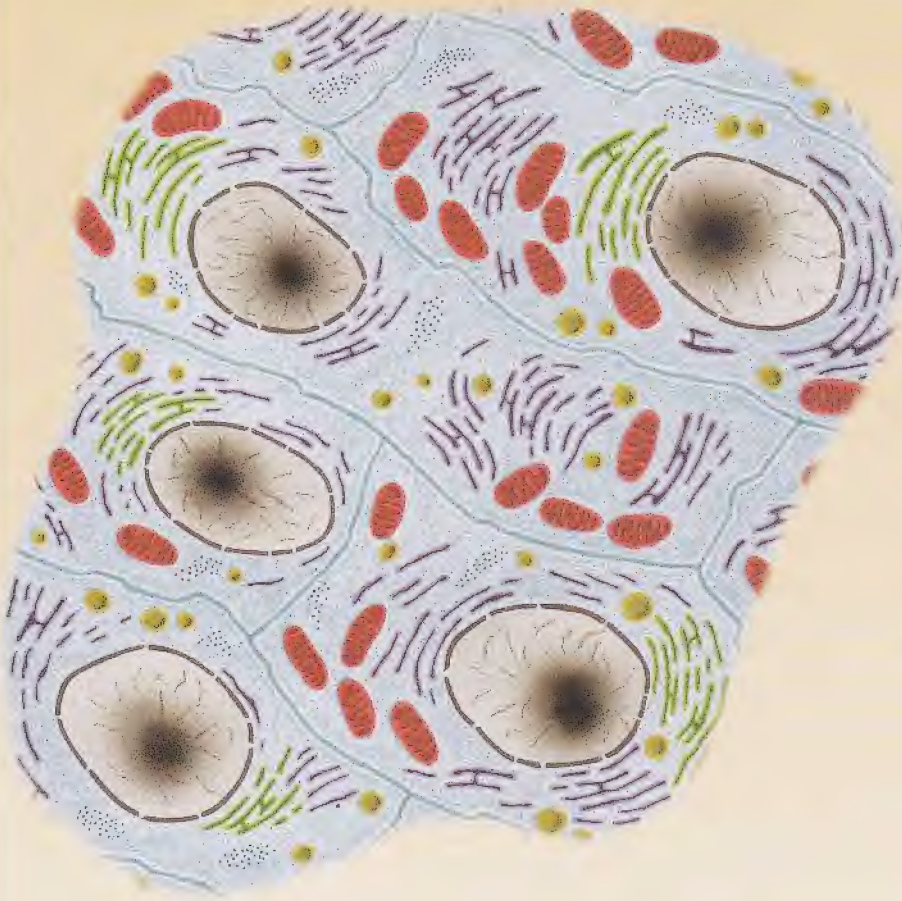
وريد ( أزرق )

تُسَمَّى الْأَجْزَاءُ الْكَبِيرَةُ مِنَ  
الْجِسْمِ بِالْأَعْضَاءِ ، وَ تَشْمَلُ :  
الْمُخَّ ، الْقَلْبَ ، الرِّئَتَيْنِ ، الْجِلْدَ  
وَ الْكِلْيَتَيْنِ .  
الشَّرَايِينُ وَ الْأَوْرِدَةُ تَنْقُلُ الدَّمَ  
إِلَى سَائِرِ الْجِسْمِ .  
أَمَّا الْعِظَامُ فَتُشَكِّلُ هَيْكَلَ الْجِسْمِ  
الْمَتِينِ .



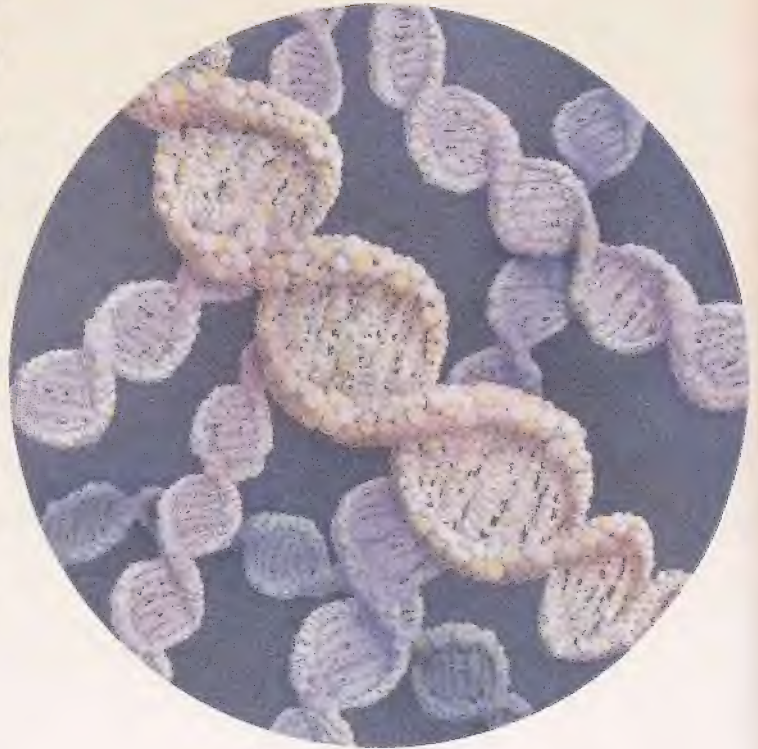
## الخلايا

كُلُّ كَائِنٍ حَيٍّ يَتَكَوَّنُ مِنْ « وَحَدَاتٍ بِنَائِيَّةٍ » صَغِيرَةٍ جِدًّا تُسَمَّى الْخَلَايَا. يَوْجَدُ حَوَالِي 100 أَلْفِ مِليَارٍ خَلِيَّةٍ فِي جِسْمِ الْإِنْسَانِ ذَاتِ أَنْوَاعٍ وَأَشْكَالٍ مُخْتَلِفَةٍ. هَذَا الرَّسْمُ ( عَلَى يَسَارِكَ ) يُبَيِّنُ لَكَ كَيْفَ تَظْهَرُ بَعْضُ الْخَلَايَا النَّمُودَجِيَّةِ تَحْتَ مِجْهَرٍ قَوِيٍّ، الْبُقْعَةُ السَّوْدَاءُ فِي وَسْطِ كُلِّ خَلِيَّةٍ تُدْعَى النُّوَاةُ.



## الْحَمَاضُ الرَّيْبِيُّ مَنَقُوصُ الْأُكْسِجِينِ (DNA)

دَاخِلَ نَوَاةِ كُلِّ خَلِيَّةٍ مِنْ خَلَايَا جِسْمِكَ تَوْجَدُ صَفَائِرُ طَوِيلَةٌ تُعْرَفُ بِالـ ( DNA ) أَوْ ( ADN ) تَحْتَ مِجْهَرٍ قَوِيٍّ تَبْدُو هَذِهِ الصَّفَائِرُ كَأَنَّهَا سَلَالِمٌ مُلْتَوِيَّةٌ. تَتَكَوَّنُ « دَرَجَاتٌ » هَذِهِ السَّلَالِمِ مِنْ مَلَائِينَ الْوَحَدَاتِ الْكِيمِيَاءِيَّةِ الْمُنْتَظَمَةِ فِي شَكْلِ شَفْرَةٍ، أَوْ رَمَزٍ، يَحْتَوِي عَلَى جَمِيعِ الْمَعْلُومَاتِ الْمَعْرُوفَةِ بِالْأَجِنَّةِ، وَالَّتِي يَحْتَاجُهَا جِسْمُكَ لِلنَّمُوِّ.

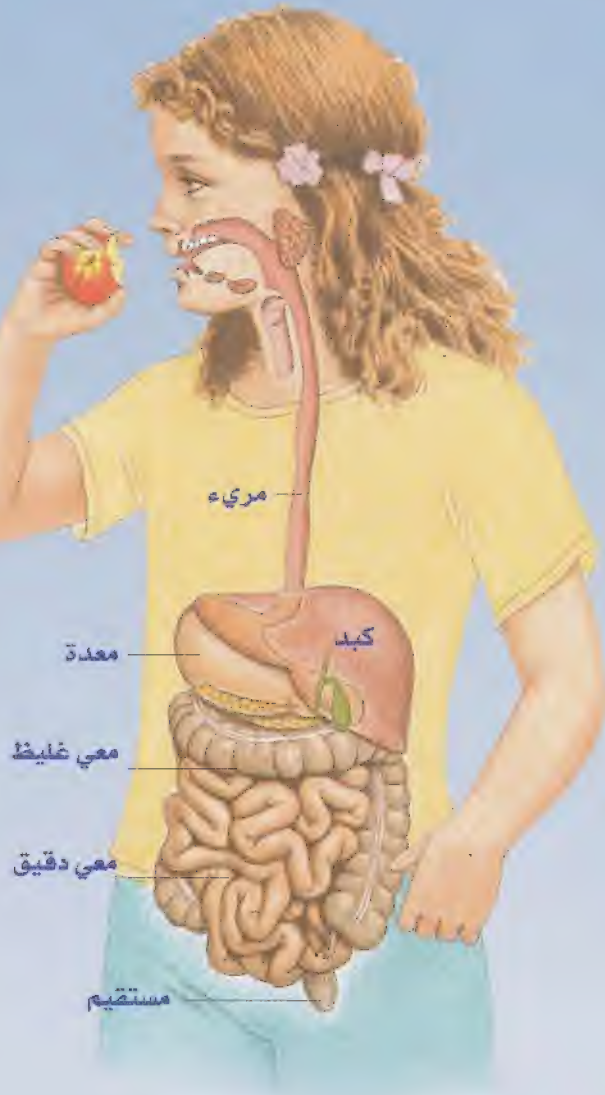




# الهضم

يُعطي الغذاء للجسم الطاقة اللازمة للحياة، حيث تساعدنا المواد المغذية الموجودة في الطعام على النمو والبقاء في صحة جيدة.

الهضم معناه تحويل الطعام إلى أجزاء صغيرة جدًا، كي يستطيع الجسم استعمالها والاستفادة منها.



## الجهاز الهضمي

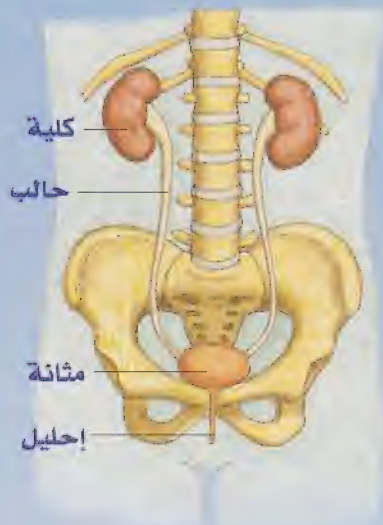
عندما تبتلع الطعام الممضوغ ينزل إلى المريء ليصل إلى المعدة، حيث يطحن بوساطة مواد كيميائية، و يتحول إلى شبه عصيدة تمر مباشرة إلى المعى الدقيق، الذي يأخذ منها المواد المغذية ويمررها إلى الكبد. يمتص المعى الغليظ الماء من الفضلات التي تُخزن في المستقيم.



يبدأ الهضم عندما تمضغ الطعام حتى يصبح طرياً ولزجاً في فمك، ثم يدفع لسانك قطعة منه داخل الحنجرة فتقوم عضلات المريء عندئذ بالضغط على قطعة الطعام حتى تنزل إلى المعدة.



## الكليتان



يَطْرَحُ جِسْمُكَ كَثِيرًا مِنَ الْمَضَلاتِ، يَقُومُ الدَّمُ الَّذِي يَمُرُّ عَبْرَ الكِلَيْتَيْنِ، بِجَمْعِهَا.

تَحْتَوِي كُلُّ كِلْيَةٍ عَلَى مِلْيُونِ مِصْفَاةٍ صَغِيرَةٍ. تَأْخُذُ الْمَضَلاتِ مِنَ الدَّمِ وَتَضَعُ سَائِلًا يُعْرَفُ بِالْبَوْلِ. يَنْزِلُ الْبَوْلُ دَاخِلَ قَنَاةِ الْحَالِبِ إِلَى الْمَثَانَةِ، ثُمَّ يَنْتَقِلُ إِلَى الْخَارِجِ عَبْرَ قَنَاةِ الْإِحْلِيلِ.

## المواد المغذية (المغذيات)

يَنْبَغِي أَنْ يَحْتَوِيَ طَعَامُكَ عَلَى سِتَّةِ أَنْوَاعٍ مِنَ الْمَغْذِيَّاتِ. تَلْعَبُ الْبَرُوتِيناتُ دَوْرًا أَسَاسِيًّا فِي نُمُو جِسْمِكَ وَتَصْلِيحِهِ. الْكَرْبُوهِيدْرَاتُ ( أَوْ هَيْدْرَاتُ الْكَرْبُونِ ) تُعْطِيكَ الطَّاقَةَ اللَّازِمَةَ. الدُّهُونُ وَالزُّيُوتُ تَحْتَوِي كَذَلِكَ عَلَى الطَّاقَةِ. الْأَلْيَافُ تُسَاعِدُكَ عَلَى الْهَضْمِ بِشَكْلِ جَيِّدٍ، أَمَّا الْفَيْتَامِيناتُ وَالْمَوَادُّ الْمَعْدِنِيَّةُ فَتَنْشِطُ جِسْمَكَ وَتُسَاعِدُهُ عَلَى مُكَافَحَةِ الْأَمْرَاضِ.



تَوْجَدُ الْأَلْيَافُ فِي الْخُبُوبِ وَالْفَوَاكِهِ وَالْخُضَرِ.

تَوْجَدُ الْبَرُوتِيناتُ فِي اللَّحُومِ وَالْأَسْمَاكِ وَالْخُضَرِ وَالْحَلِيبِ وَمُسْتَقَاتِهِ.



مَعْدَنُ الْحَدِيدِ ضَرُورِيٌّ لَصِحَّةِ الدَّمِ.

تَوْجَدُ الدُّهُونُ وَالزُّيُوتُ فِي الْأَغْذِيَةِ النَّبَاتِيَّةِ وَالْحَيَوَانِيَّةِ.



فَيْتَامِين ( أ ) ضَرُورِيٌّ لِلرُّؤْيَةِ الْجَيِّدَةِ وَصِحَّةِ الْجِلْدِ.

تَوْجَدُ الْكَرْبُوهِيدْرَاتُ فِي الْأَغْذِيَةِ النَّشْوِيَّةِ وَالسُّكَّرِيَّةِ.

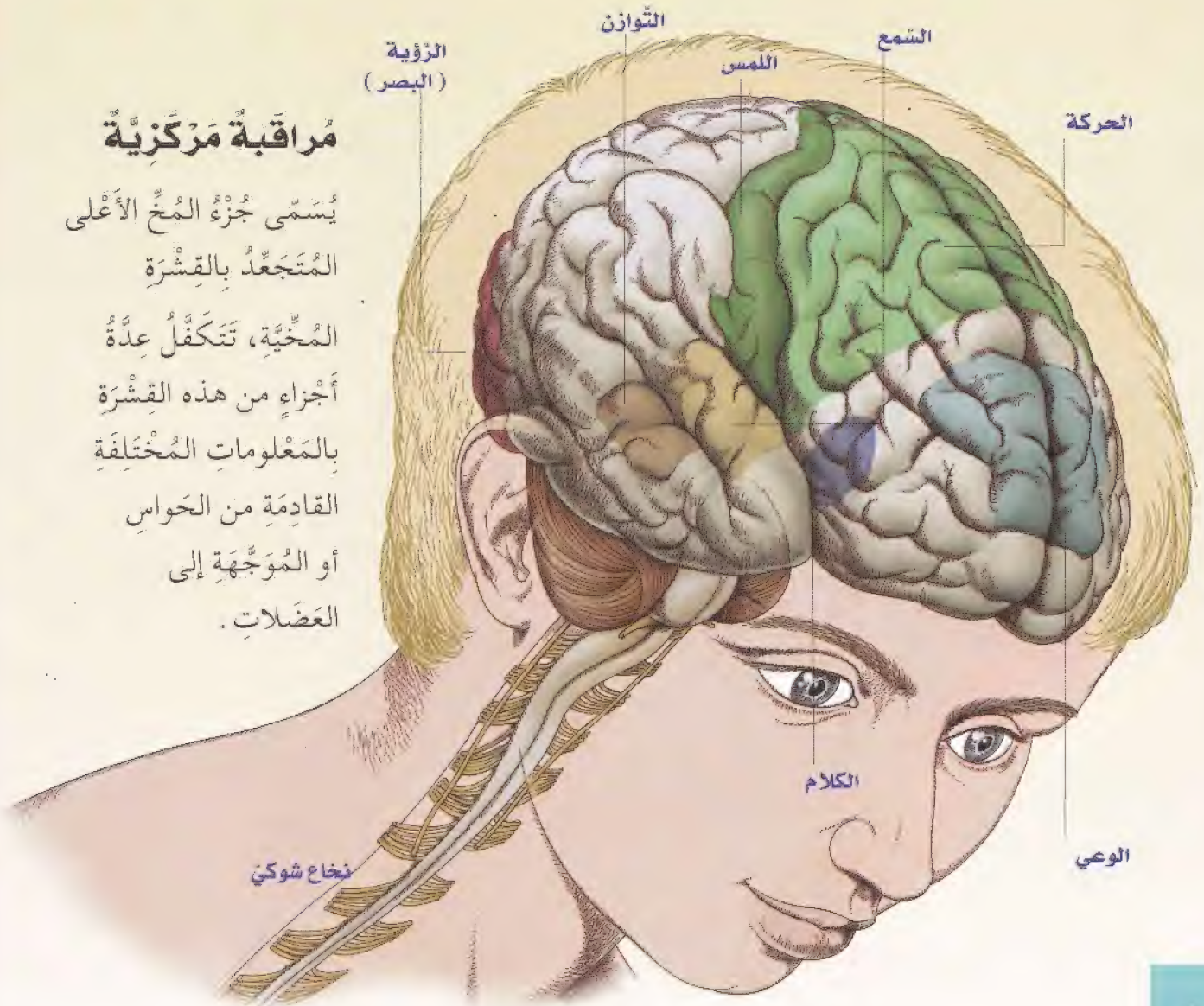


# المُخُّ والحَوَاسِ

يُعتَبَرُ المُخُّ مَرَكَزُ المُرَاقِبَةِ لِلجِسمِ ؛ إِذْ يَتَكَفَّلُ بِخَفَقَانِ القَلْبِ وَ عَمَلِيَّةِ التَّنَفُّسِ ، كما يَتَحَكَّمُ فِي العَضَلَاتِ ؛ وَ يُسَاعِدُكَ عَلَى التَّفْكِيرِ وَ التَّعَلُّمِ وَ الشُّعُورِ بِالْفَرَحِ أَوْ بِالْحُزَنِ . يُرْسِلُ المُخُّ وَ يَسْتَقْبِلُ إِشَارَاتٍ عَنِ الأَعْصَابِ المُنْتَشِرَةِ دَاخِلَ كَامِلِ الجِسمِ .

## مُرَاقِبَةُ مَرَكَزِيَّة

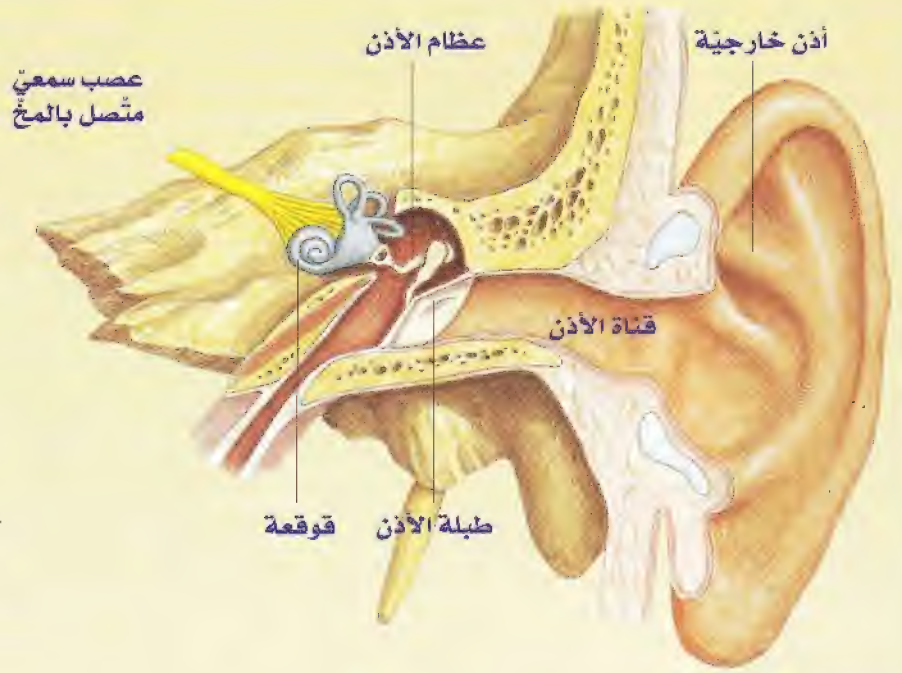
يُسَمَّى جُزْءُ المُخِّ الأَعْلَى  
الْمُتَجَعِّدُ بِالقِشْرَةِ  
المُخَيَّةِ ، تَتَكَفَّلُ عِدَّةُ  
أَجْزَاءٍ مِنْ هَذِهِ القِشْرَةِ  
بِالمَعْلُومَاتِ المُخْتَلِفَةِ  
القَادِمَةِ مِنَ الحَوَاسِ  
أَوْ المَوْجَّهَةِ إِلَى  
العَضَلَاتِ .



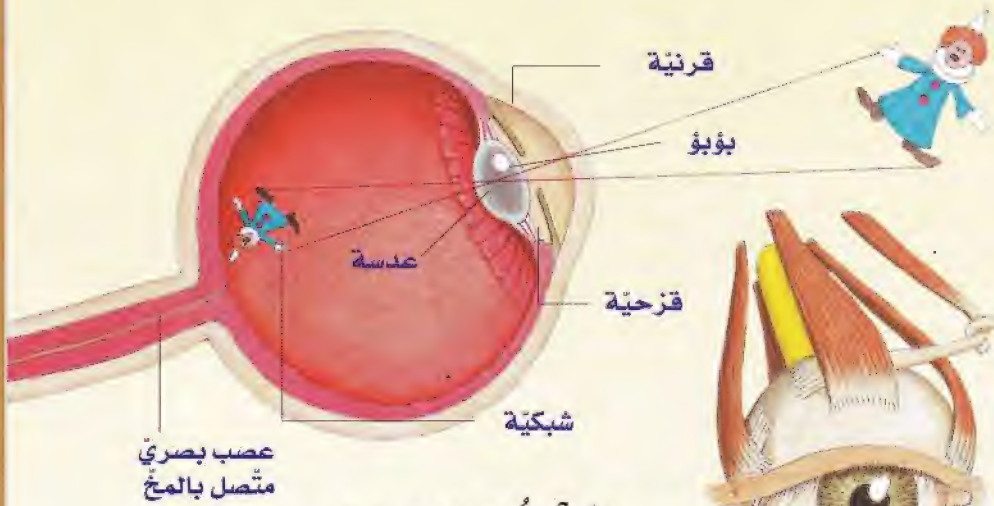


## السَّمْعُ

تَمُرُّ الْمَوْجَاتُ الصَّوْتِيَّةُ عَبْرَ قَنَاةِ الْأُذُنِ، ثُمَّ تَضْرِبُ الطَّبْلَةَ، مِمَّا يُحْدِثُ ارْتِعَادًا أَوْ اهْتِرَازَاتٍ تَنْتَقِلُ عَبْرَ ثَلَاثَةِ عِظَامٍ صَغِيرَةٍ، حَتَّى تَصِلَ إِلَى الْقَوَاعَةِ ذَاتِ الشَّكْلِ الْحَلَزُونِيِّ، الَّتِي تُحَوِّلُ بِدَوْرِهَا هَذِهِ الْاهْتِرَازَاتِ إِلَى إشاراتٍ عَصَبِيَّةٍ تُرْسِلُهَا إِلَى الْمُخِّ.



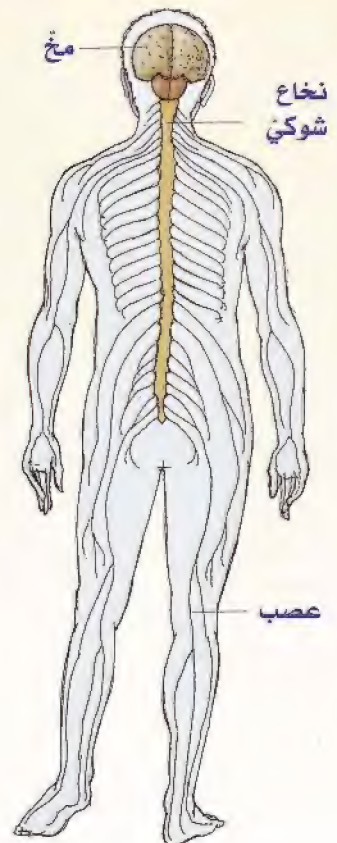
مُعْظَمُ الْأَعْصابِ مُتَّصِلَةٌ بِالنُّخَاعِ الشُّوكِيِّ. وَهُوَ عِبَارَةٌ عَنْ حُزْمَةٍ مِنَ الْأَعْصابِ وَتَمْتَدُّ عَلَى طُولِ الظَّهْرِ.



## الرُّؤْيَا (البَصَرُ)

يَلْمَعُ الضُّوءُ فِي عَيْنَيْكَ مِنْ خِلَالِ الْقَرْنِيَّةِ، وَهِيَ مُقَدِّمَةُ الْعَيْنِ الَّتِي يُشَبِّهُ شَكْلُهَا الْقُبَّةَ، ثُمَّ يَمُرُّ عَبْرَ فَتْحَةٍ تُسَمَّى الْبُؤْبُؤَ، تَوْجَدُ دَاخِلَ حَلَقَةٍ مُلَوَّنَةٍ تُدْعَى الْقَزْحِيَّةَ ( وَهِيَ الْجُزْءُ الَّذِي يُعْطِي لِعَيْنِكَ لَوْنَهَا الْمُمَيِّزَ )، عِنْدَئِذٍ يَتِمُّ تَكْيِيفُ الضُّوءِ بِوَسَايَةِ الْعَدَسَةِ، الَّتِي يُساوِي حَجْمُهَا حَبَّةَ الْبازِلَاءِ، ثُمَّ يَمُرُّ عَبْرَ وَسْطِ مُقَلَّةِ الْعَيْنِ لِيَصِلَ إِلَى غِشَاءٍ رَقِيقٍ جِدًّا، يُسَمَّى الشَّبَكِيَّةِ، الَّتِي تُحَوِّلُهُ إِلَى إشاراتٍ عَصَبِيَّةٍ تُرْسِلُهَا إِلَى الْمُخِّ.

العضلات الحركية للعين

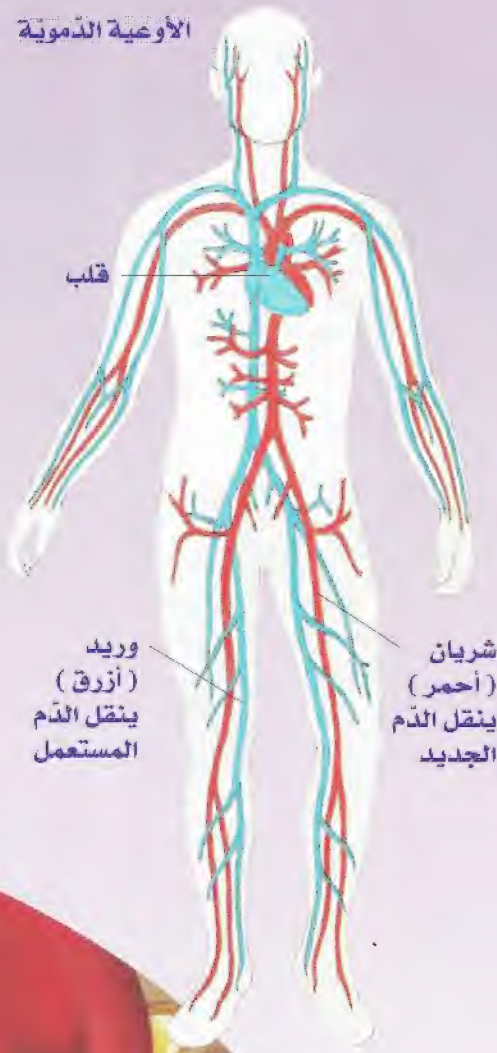




# الْقَلْبُ وَالرِّئَتَانِ

يُوجَدُ قَلْبُكَ وَرِئَتَاكَ دَاخِلَ صَدْرِكَ .

رِئَتَاكَ تَسْتَنْشِقَانِ الْهَوَاءَ وَتَأْخُذَانِ مِنْهُ غَازَ الْأُكْسِجِينِ ، الَّذِي تَحْتَاجُهُ كُلُّ خَلِيَّةٍ فِي جِسْمِكَ لِاسْتِعْمَالِ الطَّاقَةِ وَالبَقَاءِ حَيًّا . يَمُرُّ الْأُكْسِجِينُ إِلَى الدَّمِّ فِي رِئَتَيْكَ فَيَقُومُ قَلْبُكَ بِضَخِّهِ عَبْرَ الْأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ الْمُنْتَشِرَةِ فِي جِسْمِكَ .



وريد (أزرق) ينقل الدم المستعمل

شريان (أحمر) ينقل الدم الجديد

## خَفَقَانُ الْقَلْبِ

أَوَّلًا يَرْتَخِي قَلْبُكَ ( الرَّسْمُ الْعُلَوِّي ) . يَجْرِي الدَّمُّ الْمُسْتَعْمَلُ ( أَزْرَقُ ) مِنْ جِسْمِكَ إِلَى الْجِهَةِ الْيُمْنَى مِنَ الْقَلْبِ . يَأْتِي الدَّمُّ الْجَدِيدُ الْمُسَبَّعُ بِالْأُكْسِجِينِ ( أَحْمَرُ ) مِنَ الرِّئَتَيْنِ لِيَذْهَبَ إِلَى الْجِهَةِ الْيُسْرَى مِنْ قَلْبِكَ ، حِينَئِذٍ يَضْغُطُّ الْقَلْبُ بِقُوَّةٍ ( الرَّسْمُ عَلَى الْيَمِينِ ) فَيَذْهَبُ الدَّمُّ الْمُسْتَعْمَلُ إِلَى رِئَتَيْكَ وَ يَجْرِي الدَّمُّ الْجَدِيدُ فِي سَائِرِ أَعْضَاءِ جِسْمِكَ .

من الجسم



من الجسم

إلى الرئتين

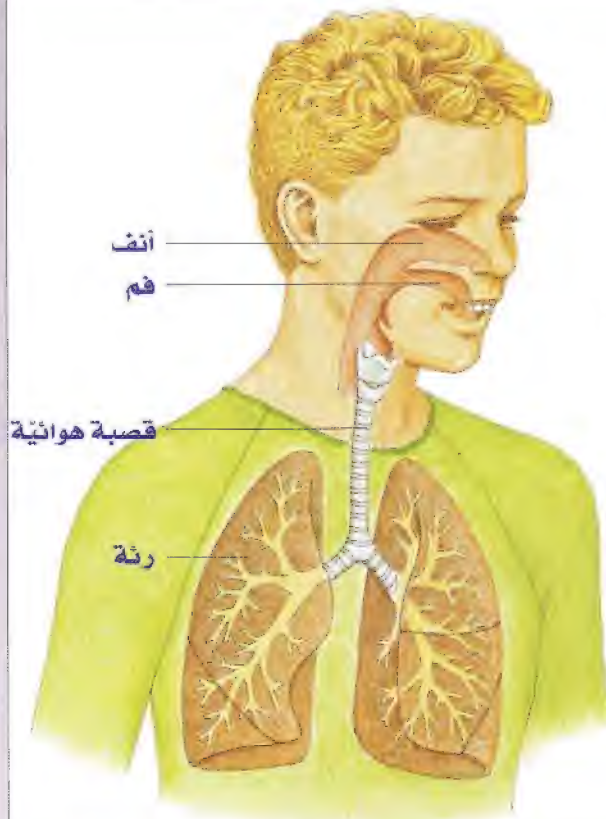


صفائح



## التَّنَفُّسُ

في كُلِّ مَرَّةٍ تَتَنَفَّسُ فِيهَا تَسْتَنَشِقُ رِثَّاكَ الْهَوَاءِ مِنْ خِلَالِ فَمِكَ وَأَنْفِكَ، فَيَنْزِلُ عَبْرَ الْقَصْبَةِ الْهَوَائِيَّةِ ( أَوْ الرُّغَامِي )، ثُمَّ يَمُرُّ دَاخِلَ أَنْابَيْبٍ مُتَفَرِّعَةٍ دَاخِلَ رِثَّتَيْكَ. هُنَا يَمُرُّ ثَانِي أَوْكْسِيدِ الْكَرْبُونِ مِنْ دَمِكَ إِلَى رِثَّتَيْكَ، وَ يَمُرُّ الْأُكْسِجِينُ مِنَ الْهَوَاءِ إِلَى دَمِكَ. الدَّمُ الَّذِي تَمَّ اسْتِعْمَالُهُ مِنْ جِسْمِكَ ( أَحْمَرٌ قَاتِمٌ مَائِلٌ إِلَى الزَّرْقَةِ )، يَتَحَوَّلُ إِلَى دَمٍ جَدِيدٍ وَ نَقِيٍّ ( أَحْمَرٌ قَانٌ ) وَ عِنْدَئِذٍ يُزْفَرُ ثَانِي أَوْكْسِيدِ الْكَرْبُونِ إِلَى الْخَارِجِ.



هَكَذَا يَظْهَرُ الدَّمُ تَحْتَ مِجْهَرٍ قَوِيٍّ، خَوَالِي النِّصْفِ مِنْ دَمِكَ عِبَارَةٌ عَنْ سَائِلِ مَائِي يُدْعَى الْبِلَازْمَا وَ يَحْتَوِي عَلَى مَوَادٍّ مُغَذِّيَّةٍ. مُعْظَمُ مَا تَبَقِيَ مِنْ دَمِكَ يَتَكُونُ مِنْ مَلَايِيرِ خَلَايَا الدَّمِ الْحُمْرَاءِ الَّتِي تَنْقُلُ الْأُكْسِجِينِ إِلَى جِسْمِكَ. أَمَّا خَلَايَا الدَّمِ الْبَيْضَاءِ فَمُهْمَتُهَا قَتْلُ الْجَرَاثِيمِ. بَيْنَمَا تُسَاعِدُ صَفِيحَاتُ الدَّمِ عَلَى التَّخَثُّرِ وَ تَصْمَدُّ جِرَاحَكَ.





# العَصَلَاتُ، الْعِظَامُ وَ الْجِلْدُ

عِظَامُكَ الْمِيتَانِ وَ السِّتَةُ

( 206 ) تُشَكِّلُ هَيْكَلًا دَاخِلِيًّا

قَوِيًّا يَتَحَمَّلُ ثَقْلَ جِسْمِكَ ، أَمَّا

الْعَصَلَاتُ فَتَمَكِّنُ عِظَامَكَ مِنْ

التَّحَرُّكِ ، وَ يُغَطِّي سَائِرَ أَجْزَاءِ

جِسْمِكَ تَقْرِيبًا جِلْدًا مَتِينًا

و مَرْنًا .



## دَاخِلُ الْعِظَمِ

تَكْسُو الْعِظَمَ طَبَقَةٌ خَارِجِيَّةٌ صَلْبَةٌ

ثَقِيلَةٌ تُسَمَّى الْعِظَمَ الْمُتْرَاصَ

( أَوِ الْمُتَضَامَ ) ، وَ يَوْجَدُ بِدَاخِلِ

الْعِظَمِ الْمُتْرَاصِ طَبَقَةٌ أُخْرَى

طَرِيَّةٌ وَ خَفِيفَةٌ تُسَمَّى الْعِظَمَ

الْإِسْفَنْجِيَّ ، وَ فِي الْوَسْطِ تَوْجَدُ أَوْعِيَّةٌ

دَمَوِيَّةٌ مُحَاطَةٌ بِمَادَّةٍ شَبِيهِ هُلَامِيَّةٍ تُسَمَّى

نُقْيُ الْعِظَمِ .

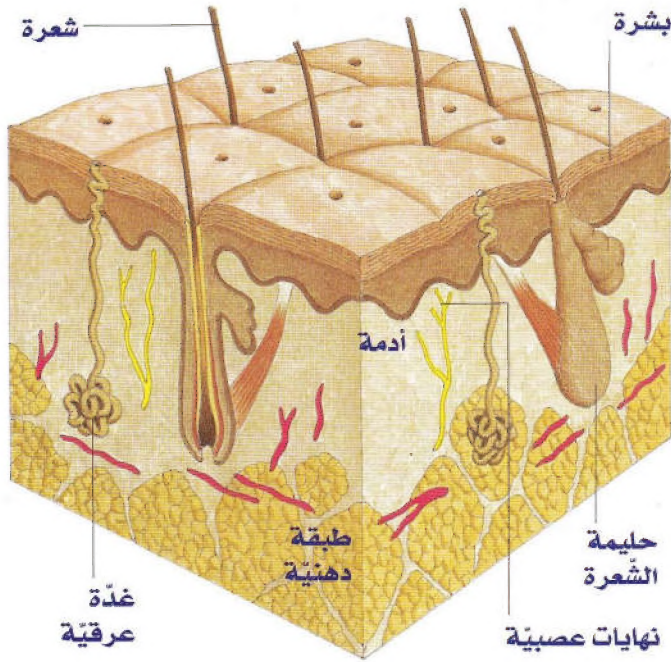
يَتَكَفَّلُ نُقْيُ الْعِظَمِ بِصُنْعِ خَلَايَا الدِّمِ

الْجَدِيدَةِ .



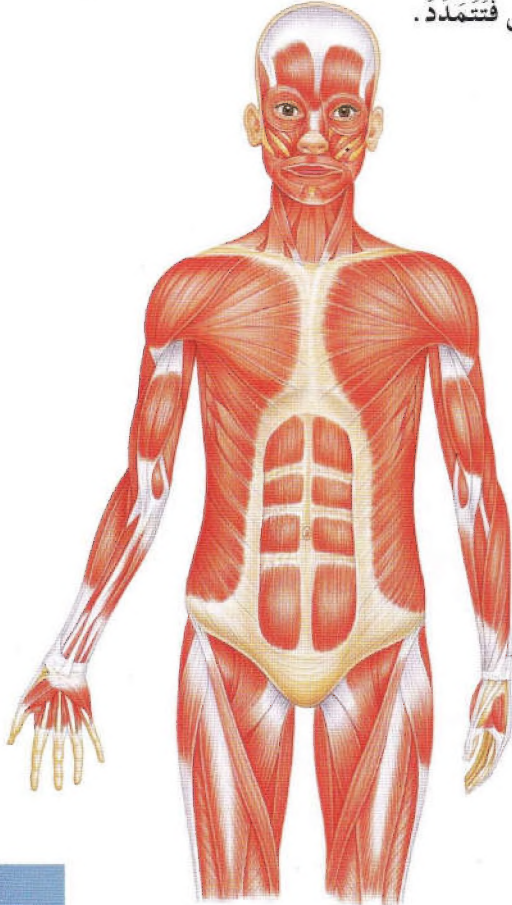


## الجلد



طبقة جلدك الخارجية تُسمى البشرة. إنها في نمو مستمر كي تجدد نفسها، نظرًا لما تتعرض له من احتكاك وإصابات أخرى. أما الطبقة الداخلية فتسمى الأدمة، وتحتوي على ثقبٍ صغيرة ينمو فيها الشعر تدعى الحليمات. كما يوجد أيضًا الملايين من الغدد العرقية المجهرية ونهايات عصبية تحتاجها للمس.

معظم العضلات توجد في شكل أزواج أو مجموعات. إحدى العضلات تسحب العظم إلى جهة، بينما تسحبه الأخرى إلى الجهة المعاكسة، حين يحدث هذا ترتخي العضلة الأولى فتتمدد.



## العضلات

يوجد بجسمك 640 عضلة. تشكل أزيد من ثلث وزن جسمك الكلي، يربط العضلات بالعظام شبه حبال تُسمى الأوتار.

يقوم نوع خاص من العضلات، تدعى العضلة الملساء، بدفع الطعام إلى الأمام داخل المريء والمعدة والمعى. يتكون قلبك أيضًا من عضلة خاصة هي الأخرى تخفق باستمرار دون أن تتعب.



# الفهرس

8

## الشبكات الغذائية

الشبكة الغذائية في البرك

20

## عالم الحيوانات

اللافقاريات

الفقاريات

22

## جسم الإنسان

الخلايا

الحمض الريبي منقوص الأكسجين (DNA)

24

## الهضم

الجهاز الهضمي

الكليتان

المواد المغذية (المغذيات)

26

## المخ والحواس

مراقبة مركزية

السمع

الرؤية (البصر)

28

## القلب والرئتان

خفقان القلب

التنفس

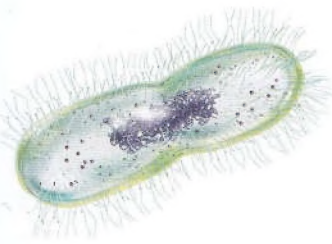
30

## العظام، العضلات، الجلد

داخل العظم

الجلد

العضلات



4

## الحياة فوق الأرض

الحياة في الساحل

حيومات العالم

6

## عالم الحيوانات البرية

الغابات الاستوائية

الصحار

أنتركتكا

8

## ما الحياة ؟

النباتات والحيوانات

الفطر

10

## الحياة المجهرية

الفيروسات والكائنات الأولية

12

## النباتات

صنع الغذاء

أنواع النباتات

خانق الذباب

السلى

14

## الأشجار

سنة في حياة شجرة

الجذور والنباتات

أشجار النخيل

16

## الأزهار والبذور

التلقيح

البذور

النمو







موسوعي العلميّة الحديثة

# العالم الحي



يَعْمَلُ كِتَابُ الْعَالَمِ الْحَيِّ عَلَى جَعْلِكَ تَتَعَرَّفُ - بِشَكْلِ  
دَقِيقٍ - عَلَى الْمَعْلُومَاتِ الْمُتَعَلِّقَةِ بِأَسْرَارِ حَيَاتِكَ،  
وَحَيَاةِ عَالَمِ الْحَيَوَانِ وَالنَّبَاتِ؛ وَ عَلَى الْوُظَائِفِ  
الْحَيَوِيَّةِ، كَعَمَلِ الْمُخِّ وَالْقَلْبِ وَدَوْرِ الْجِلْدِ وَتَرْكِيبِ  
الْخَلِيَّةِ.. كَمَا سَتَتَعَرَّفُ عَلَى الْعِلَاقَةِ الْمَوْجُودَةِ بَيْنَكَ  
وَبَيْنَ الْبَيْئَةِ.



9 789961 636558